2.1. Ejemplo práctico

Tenemos una red como la de la figura:

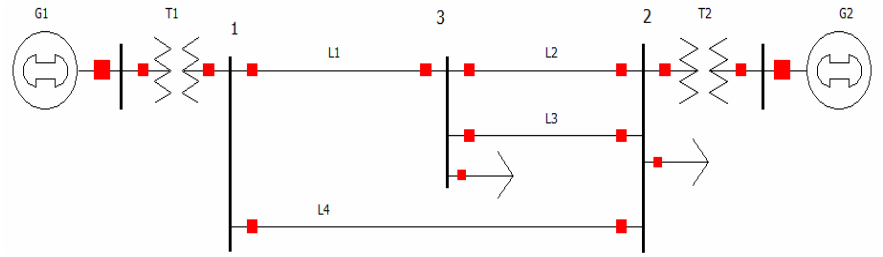

Figura 6.14

Se pretende obtener la evolución del ángulo y las velocidades de los generadores para un fallo en el nudo 3. La línea que se abre para despejar dicho fallo es la 3-2.

Los parámetros de los elementos que componen la red son los siguientes:

Elemento	Parámetros asociados
Generador 1	X_d'=56 Ω, H=2,5 p.u.
Generador 2	X_d'=20,8 Ω, H=4,8 p.u.
Transformador 1	X_{cc}=16 Ω
Transformador 2	X_{cc}=5,83 Ω
Línea L1	X_{L1}=0,08 p.u.
Línea L2	X_{L2}=0,06 p.u.
Línea L3	X_{L3}=0,06 p.u.
Línea L4	X_{L4}=0,13 p.u.

Tabla 6.1

Además se conocen otros datos de los nudos donde hay generadores (nudos 1 y 2), como las tensiones especificadas y las potencias generadas. En los nudos donde tenemos cargas (2 y 3), también se conocen las potencias consumidas, como se muestra en la tabla 6.2:

Nudo	Tensión (p.u.)	Ángulo (grados)	Potencia consumida Sc (MVA)	Potencia generada Sg (MVA)
1	1,03	0	0+0j	30+23,1j
2	1,02	-0,5	80+40j	100+37,8j
3	1	0	50+20j	0+0j

Tabla 6.2

Es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones:

El inicio y fin de cada bloque del archivo.raw debe ir identificado con un cero.

Cada línea dentro de cada bloque se refiere a un elemento. Por ejemplo si en el bloque de líneas hay cuatro filas, el sistema estará compuesto por cuatro líneas.

Las distintas características de un elemento van separadas por coma. Por ejemplo, si estamos definiendo una línea, los valores de la resistencia, reactancia y subsceptancia que corresponden al modelo en pi de la misma se separan por comas.

El fichero de texto que contiene los datos correspondiente a la red de la figura 6.14 se muestra a continuación:

POTENCIA BASE

```
0,   100.00        / agosto 02, 2006 12:26:09
 FDLF Load Flow results entrada.raw
 Solved at  16 51 43   92
   1,'1   ', 220.0000,3,    0.000,    0.000,  1,  1,1.03,    0.00000,  1
   2,'2   ', 220.0000,2,    0.000,    0.000,  1,  1,1.02,   -0.50000,  1
   3,'3   ', 220.0000,1,    0.000,    0.000,  1,  1,1.0,     0.00000,  1
0 / END OF BUS DATA, BEGIN LOAD DATA
   2,'1 ',1,  1,  1,   80,   40,   0.000,   0.000,   0.000,  -0.000,  1
   3,'1 ',1,  1,  1,   50,   20,   0.000,   0.000,   0.000,  -0.000,  1
0 / END OF LOAD DATA, BEGIN GENERATOR DATA
   1,'1 ',  30,  23.1,   99.000,  -99.000,1.03000,   0,  100.000,  0.00000,  56.00000,  0.00000,
16.000,  0.00000,  1,  0.0,  0.000,  0.000,  1,  1.0000,    0,  2.5(H)
   2,'1 ',  100,  37.8,   50.000,  -40.000,1.02000,   0,  100.000,  0.00000,  20.80000,  0.00000,
5.830,  0.00000,  1,  0.0,  0.000,  0.000,  1,  1.0000,    0,  4.8 (H)
0 / END OF GENERATOR DATA, BEGIN BRANCH DATA
   1,    3,'1 ', 0.00000, 0.08,0.0000,  0.00,  0.00,  0.00,  0.00000,  0.00000,  0.00000,  0.00000
,1,  0.0,   1,1.0000,   0,1.0000,   0,1.0000,   0,1.0000
   1,    2,'1 ', 0.00000, 0.13,0.0000,  0.00,  0.00,  0.00,  0.00000,  0.00000,  0.00000,  0.00000,
1,  0.0,   1,1.0000,   0,1.0000,   0,1.0000,   0,1.0000
   3,    2,'1 ', 0.00000, 0.06,0.0000,  0.00,  0.00,  0.00,  0.00000,  0.00000,  0.00000,  0.00000,
1,   0.0,   1,1.0000,   0,1.0000,   0,1.0000,   0,1.0000
   3,    2,'1 ', 0.00000, 0.06,0.0000,  0.00,  0.00,  0.00,  0.00000,  0.00000,  0.00000,  0.00000,
1,   0.0,   1,1.0000,   0,1.0000,   0,1.0000,   0,1.0000
0 / END OF BRANCH DATA, BEGIN TRANSFORMER ADJUSTMENT DATA
0 / END OF TRANSFORMER ADJUSTMENT DATA, BEGIN AREA DATA
   1,    0,    0.000,    1.000,'1       '
0 / END OF AREA DATA, BEGIN TWO-TERMINAL DC DATA
0 / END OF TWO-TERMINAL DC DATA, BEGIN SWITCHED SHUNT DATA
 0 / END OF SWITCHED SHUNT DATA, BEGIN IMPEDANCE CORRECTION DATA
0 / END OF IMPEDANCE CORRECTION DATA, BEGIN MULTI-TERMINAL DC DATA
0 / END OF MULTI-TERMINAL DC DATA, BEGIN MULTI-SECTION LINE DATA
0 / END OF MULTI-SECTION LINE DATA, BEGIN ZONE DATA
   1,'1       '
0 / END OF ZONE DATA, BEGIN INTER-AREA TRANSFER DATA
0 / END OF INTER-AREA TRANSFER DATA, BEGIN OWNER DATA
   1,'1'
0 / END OF OWNER DATA, BEGIN FACTS CONTROL DEVICE DATA
0 / END OF FACTS CONTROL DEVICE DATA
0 /BEGIN DATA LINEA
   3,
   2,
0 / END DATA LINEA
```

DATOS DE LOS NUDOS

DATOS DE LAS CARGAS

DATOS DE LOS GENERADORES

DATOS DE LÍNEAS Y TRANSFORMADORES

DATOS DE TRANSF.DE REGULACIÓN (no tenemos en este caso)

DATOS DE ELEMENTOS SHUNT (no tenemos en este caso)

NUDOS DE LA LÍNEA QUE SE ABRE

Figura 6.15

Es de destacar que es necesario introducir el valor de la constante de inercia de los generadores, así como los nudos de la línea en que se produce la perturbación.

Pueden modificarse los parámetros de la red simplemente manipulando el archivo de texto. Podrán observarse en las gráficas las consecuencias más o menos significativas de esas modificaciones, tales como la duplicación de algunas líneas o el cambio de algunos valores de parámetros, como reactancias u otros.